



⑯ BUNDESREPUBLIK

DEUTSCHLAND



DEUTSCHES

PATENT- UND  
MARKENAMT

⑯ ⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑯ ⑯ **DE 102 25 800 A 1**

⑯ Int. Cl.<sup>7</sup>:

**H 01 T 21/02**

H 01 T 13/20

**DE 102 25 800 A 1**

⑯ ⑯ Aktenzeichen: 102 25 800.7  
⑯ ⑯ Anmeldetag: 10. 6. 2002  
⑯ ⑯ Offenlegungstag: 24. 12. 2003

⑯ ⑯ Anmelder:  
Beru AG, 71636 Ludwigsburg, DE

⑯ ⑯ Vertreter:  
Wilhelms, Kilian & Partner, 81541 München

⑯ ⑯ Erfinder:  
Niessner, Werner, 71711 Steinheim, DE; Knoll, Harald, 71636 Ludwigsburg, DE; Delesky, Hans, 74343 Sachsenheim, DE

⑯ ⑯ Entgegenhaltungen:

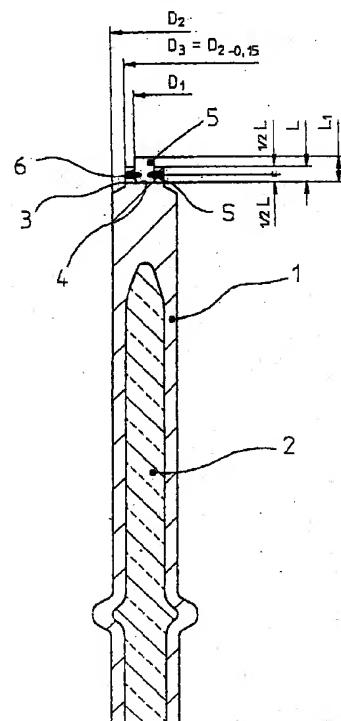
DE 34 33 683 C2  
DE 197 19 937 A1  
DE 697 04 598 T2  
DE 693 23 192 T2  
GB 22 35 493 A  
EP 05 83 103 A1  
EP 05 45 562 A2  
EP 05 37 031 A1

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑯ ⑯ Verfahren zur Einbringung eines Edelmetalleinsatzes in eine Elektrodenspitze

⑯ ⑯ Verfahren zur Einbringung eines Edelmetalleinsatzes in eine Elektrodenspitze, wobei in der Elektrodenspitze eine zylinderförmige Bohrung (3) mit planem Bohrungsboden (4) ausgebildet wird, in der ein zylinderförmiger Edelmetalleinsatz (5) auf dem planen Bohrungsboden (4) fixiert wird, wobei der Durchmesser (D) der Bohrung gegenüber dem Durchmesser des Edelmetalleinsatzes (D1) um so viel größer ist, daß ein Aufsetzen des Edelmetalleinsatzes (5) auf den Radien (R) der Mittelelektrodenbohrung (3) ausgeschlossen ist; daß man die Mittelelektrodenspitze in eine Matrize einzieht und den Edelmetalleinsatz (5) durch Kaltumformung in der Elektrodenspitze fixiert, und daß man, bevorzugt in halber Bohrungstiefe, eine weitere, radial einwirkende Schweißung, vorzugsweise Laser- oder Elektrodenstrahlschweißung, durchführt.



**DE 102 25 800 A 1**

## Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Einbringung eines Edelmetalleinsatzes in eine Elektrodenspitze.

[0002] Mittelelektroden mit Edelmetalleinsätzen sind bekannt, wobei jedoch Probleme bezüglich thermischer Wärmeleitung auftreten und während des Motorbetriebes, beispielsweise durch Heißgaskorrasion, bevorzugt in Spalten zwischen Edelmetalleinsatz und umgebender Elektrode, eine Ablösung des Edelmetalleinsatzes aus der Elektrode auftreten kann.

[0003] Aufgabe der Erfindung es ist daher, ein Verfahren gemäß Oberbegriff des Anspruchs 1 zur Verfügung zu stellen, durch das optimale thermische Wärmeleitung gewährleistet und ein Ablösen des Edelmetalleinsatzes aus der Elektrodenspitze praktisch ausgeschlossen ist. Gleichzeitig sollen Zündkerzen mit derart edelmetallarmierten Elektroden zur Verfügung gestellt werden.

[0004] Die erfindungsgemäße Aufgabe wird durch das Verfahren gemäß Anspruch 1 und die Zündkerze gemäß Anspruch 8 gelöst; weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus den nachfolgenden Ansprüchen 2 bis 7. Die Erfindung wird anhand der beiliegenden Figuren näher erläutert.

[0005] Hierbei zeigt

[0006] **Fig. 1** schematisch im Längsschnitt eine erfindungsgemäß hergestellte Mittelelektrode mit Edelmetalleinsatz;

[0007] **Fig. 2** schematisch eine bevorzugte Verfahrensvariante.

[0008] Gemäß **Fig. 1** wird in einer Bohrung 3 in einer Mittelelektrode mit Elektrodenmantel 1, bevorzugt aus einer Nikkellegierung, und mit einem gut wärmeleitenden Kupferkern 2, ein Edelmetalleinsatz 5 gehalten; der Bohrungsboden 4 ist plan ausgeführt, so daß zwischen diesem und der planen Auflagefläche des Edelmetalleinsatzes 5 kein Spalt entsteht; Edelmetalleinsatz 5 und Bohrungsboden 4 sind durch Widerstandsschweißen miteinander verbunden. Bevorzugt beträgt der Durchmesser der Mittelelektrode handelsüblicher Zündkerzen etwa 2 bis 3 mm, während der Durchmesser des Edelmetalleinsatzes etwa 0,6 bis 2,5 mm beträgt.

[0009] Die Elektrodenspitze ist anreduziert, wobei innerhalb der ringförmigen Wand S der Edelmetalleinsatz 5 angeordnet ist.

[0010] Der Durchmesser der Elektrode ist mit D2 und der des Edelmetalleinsatzes 5 mit D1 bezeichnet; der Durchmesser der anreduzierten Elektrodenspitze ist mit D3 bezeichnet und ist bevorzugt etwa 0,15 mm kleiner als der Elektrodendurchmesser D2.

[0011] Die Tiefe der Bohrung 3 ist mit L und die Höhe des Edelmetalleinsatzes 5 mit L1 bezeichnet.

[0012] Auf halber Höhe der Bohrung 3 ist eine radiale Schweißung 6 ausgeführt, bevorzugt durch Strahlungsschweißen.

[0013] In **Fig. 2** wird eine bevorzugte Verfahrensvariante gemäß Erfindung schematisch dargestellt.

[0014] In der Teilvergrößerung 2A wird dargestellt, wie in die zylindrische Bohrung in der Elektrodenspitze der Edelmetalleinsatz durch Widerstandsschweißen eingebracht wird, wobei deutlich wird, daß der Bohrungsdurchmesser D gegenüber dem Durchmesser des Edelmetalleinsatzes D1 um so viel größer ausgeführt ist, daß ein Aufsetzen des Edelmetalleinsatzes auf den Radien R der Mittelelektrodenbohrung ausgeschlossen ist, so daß eine plane Verbindung zwischen der Auflagefläche des Edelmetalleinsatzes und dem Bohrungsboden ermöglicht wird. Hierdurch wird eine sehr gute thermische Anbindung des Edelmetalleinsatzes an die Mit-

telelektrode erreicht. Durch die unterschiedlichen Durchmesser entsteht ein ringförmiger Spalt Z und eine Bohrungswand S, die Wandstärke S ist kleiner als der Durchmesser D1 des Edelmetalleinsatzes und liegt bevorzugt zwischen 0,1 und 0,7 mm, insbesondere zwischen 0,25 bis 0,50 mm.

[0015] Der Edelmetalleinsatz ist üblicherweise so dimensioniert, daß er etwa 0,2 bis 0,4 mm die Frontfläche der Mittelelektrode übersteht; hierdurch wird insbesondere auch ein sicheres Schweißen ermöglicht.

[0016] Vorzugsweise besteht der Edelmetalleinsatz aus einer Iridiumlegierung mit 90% Iridium, 5% Rhodium und 5% Rhenium; als Oxidbildner wird 5% Rhodium in das Iridium legiert; zur Kompensierung der hierdurch bedingten Herabsetzung des Schmelzpunktes werden 5% Rhenium zugeleiert.

[0017] Gemäß Teilfigur 2B wird die Elektrodenspitze in eine Matrize eingezogen, wobei durch Kaltverformung der ringförmige Spalt Z geschlossen und die Elektrodenspitze anreduziert wird.

[0018] Gemäß Teilfigur 2C wird radial etwa in halber Bohrungstiefe eine weitere Schweißung, bevorzugt eine Strahlungsschweißung durchgeführt, die wiederum als Punkt- oder Nahtschweißung oder als überlappende Schweißung mit einer vorzugsweise Eindringtiefe T von > 0,3 mm ausgeführt ist.

[0019] Auf die erfindungsgemäße Weise können Zündkerzen hergestellt werden, deren Elektroden, insbesondere deren Mittelelektrode spaltfrei einen Edelmetalleinsatz haltert, wobei gute thermische Anbindung des Edelmetalleinsatzes 5 und Kaltumformung des Edelmetalleinsatzes erzielt wird, während Korrasionsschäden bis hin zur Ablösung des Edelmetalleinsatzes vermieden werden; eine zusätzliche Erhöhung der Lebensdauer solcher Zündkerzen wird erreicht, wenn in der dargestellten Weise eine abbrandfeste Iridiumlegierung in die Elektrodenspitze eingebracht wird.

## Patentansprüche

1. Verfahren zur Einbringung eines Edelmetalleinsatzes in eine Elektrodenspitze, **dadurch gekennzeichnet**, daß in der Elektrodenspitze eine zylindrische Bohrung (3) mit planem Bohrungsboden (4) ausgebildet wird, in der ein zylindrischer Edelmetalleinsatz (5) auf dem planen Bohrungsboden (4) fixiert wird, wobei der Durchmesser (D) der Bohrung gegenüber dem Durchmesser des Edelmetalleinsatzes (D1) um so viel größer ist, daß ein Aufsetzen des Edelmetalleinsatzes (5) auf den Radien (R) der Mittelelektrodenbohrung (3) ausgeschlossen ist; daß man die Mittelelektroden spitze in eine Matrize einzieht und den Edelmetalleinsatz (5) durch Kaltumformung in der Elektrodenspitze fixiert, und daß man, bevorzugt in halber Bohrungstiefe, eine weitere, radial einwirkende Schweißung, vorzugsweise Laser- oder Elektrodenstrahl schweißung, durchführt.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Verhältnis von Durchmesser zu Höhe des Edelmetalleinsatzes (5) 1 : 0,7 beträgt.

3. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Bohrungsdurchmesser um mindestens 0,1 mm größer als der des Edelmetalleinsatzes (D1) ist.

4. Verfahren nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß man die radiale Schweißung als Punkt- oder Nahtschweißung oder als überlappende Schweißung mit einer vorzugsweise Eindringtiefe (T) von > 0,3 mm ausgeführt.

5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprü-

che, dadurch gekennzeichnet, daß die Wandstärke (5) kleiner als der Durchmesser (D1) des Edelmetalleinsatzes (5) ist und vorzugsweise 0,1 bis 0,7 mm, insbesondere 0,25 bis 0,50 mm beträgt.

6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Edelmetalleinsatz (5) 0,2 bis 0,4 mm aus der Frontfläche der Mittelelektrode heraustritt. 5

7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß man einen Edelmetalleinsatz (5) aus einer Iridiumlegierung, bevorzugt aus 90% Iridium, 5% Rhodium und 5% Rhenium, verwendet. 10

8. Zündkerze mit mindestens einer Elektrode mit Edelmetalleinsatz, gekennzeichnet durch die Einbringung des Edelmetalleinsatzes nach einem Verfahren nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 7. 15

---

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

---

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

**- Leerseite -**

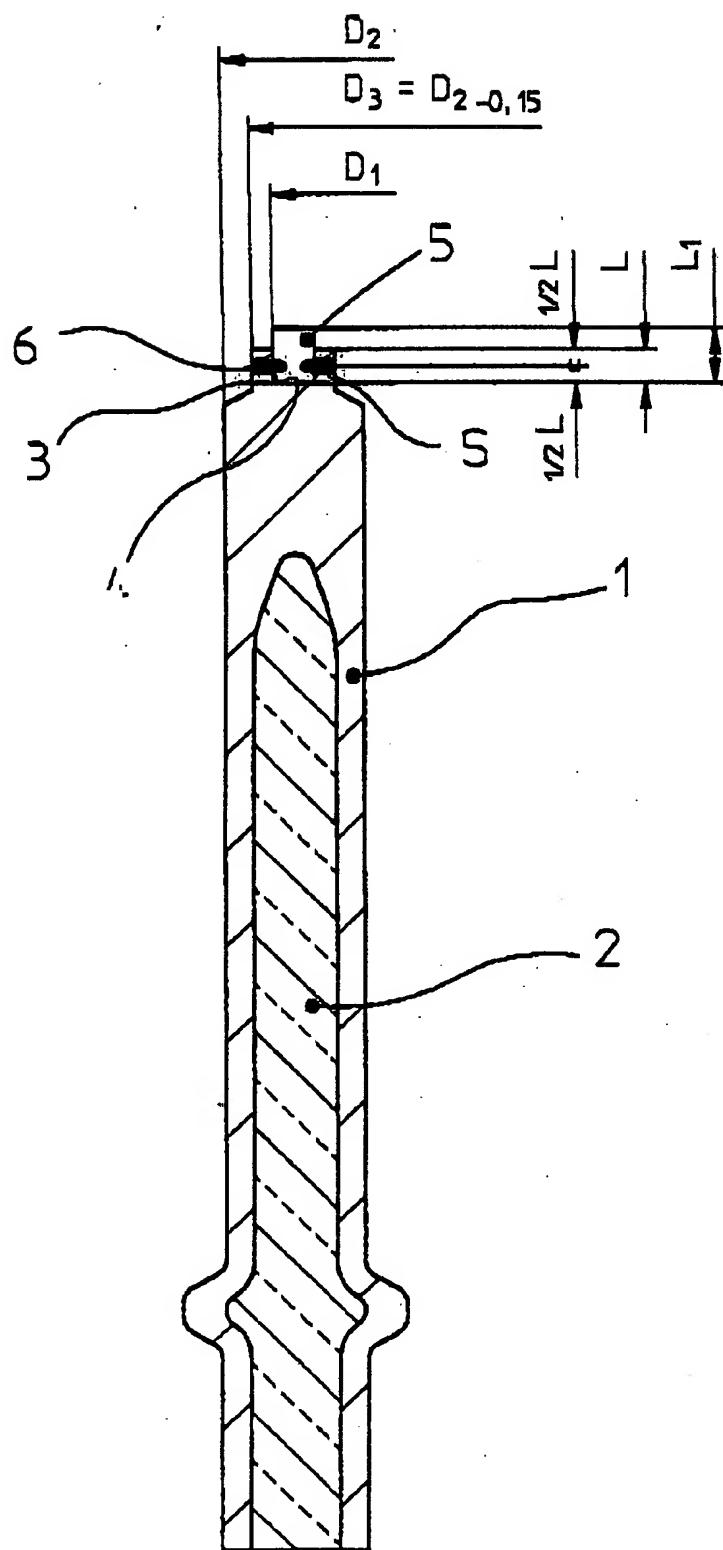
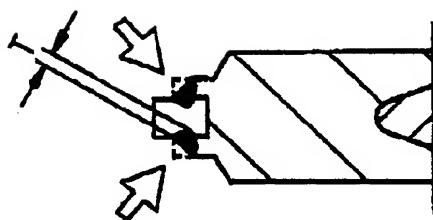


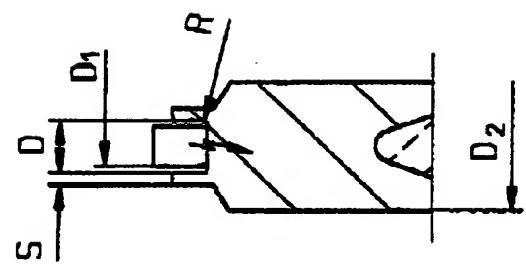
Fig 1

Fig 2



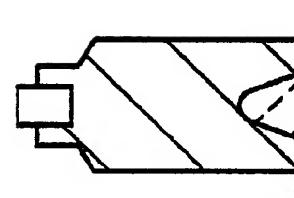
A Widerstands-  
schweißen

$D_1$   
 $D_2$



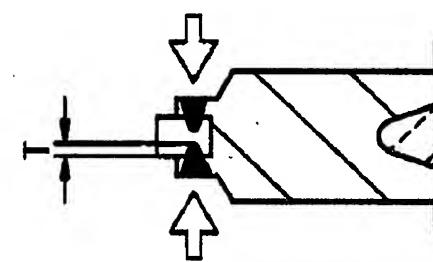
B Elektrode in  
Matrize  
einziehen

+



C Strahlungs-  
schweißen  
"überlappend"

+



D Strahlungs-  
schweißen  
"Kehlnaht"  
oder

+

E Strahlungs-  
schweißen  
"Kehlnaht"